

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-152025

(43) 公開日 平成7年(1995)6月16日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F 1/1335 1/139	5 1 0		G 0 2 F 1/ 137	5 0 5

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平5-298315

(22) 出願日 平成5年(1993)11月29日

(71) 出願人 000001889

三洋電機株式会社

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

(71) 出願人 000214892

鳥取三洋電機株式会社

鳥取県鳥取市南吉方3丁目201番地

(72) 発明者 成田 建一

鳥取県鳥取市南吉方3丁目201番地 鳥取
三洋電機株式会社内

(72) 発明者 山内 隆夫

鳥取県鳥取市南吉方3丁目201番地 鳥取
三洋電機株式会社内

(74) 代理人 弁理士 安富 耕二 (外1名)

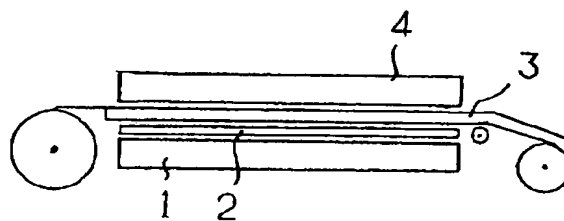
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 表示装置

(57) 【要約】

【構成】 短ピッチコレステリック液晶層は、特定波長（例えば赤）の所定回転方向の円偏光した光のみを高効率で反射させる反射層1となる。この光を近接配置された1/4波長層2、1/2波長層の役目をする状態と1/2波長層の役目を果たさない状態をとる光学層3、偏光子4の積層体に導く。光学層はいそう板や液晶層で構成できる。

【効果】 これにより光の利用効率が高く、しかもコントラストの鮮やかな表示を行い得る表示装置を提供できる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 選択された波長の円偏光した光を反射する硬化されたコレステリック液晶からなる反射層と、該反射層の上方に設けられた1/4波長層及び光学層を有し、その光学層は1/2波長層の役目をする状態と1/2波長層の役目を果たさない状態をとることを特徴とする表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は波長選択性を利用した表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より消費電力が小さく薄型の表示器として、代表的には電界効果型の液晶表示装置があり、例えば特公昭51-13666号公報に示されるような90度捩れ角のツイストネマティック液晶層を直交ニコルで挟持するものや、特開昭60-107020号公報に示されるような大きな捩れ角のカイラルネマティック液晶層を偏光軸選択で表示に利用するものがある。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】然し乍ら、ネマティック液晶を用いた電界効果型の液晶表示器は偏光板と液晶分子の螺旋構造により光の利用効率が低く、また視角依存性が大きく高いコントラストを得るための視角が狭い。コントラストを上げるために背面照明を用いると消費電力が著しく大きくなる。

【0004】

【課題を解決するための手段】本発明はこの様な点に鑑みて、特定の波長を極めて効率よく反射する、表示制御のための電界印加手段を持たない、コレステリック液晶層を利用することを検討し成されたもので、選択された波長の円偏光した光を反射する硬化されたコレステリック液晶からなる反射層と、該反射層の上方に設けられた1/4波長層及び光学層を有し、その光学層は1/2波長層の役目をする状態と1/2波長層の役目を果たさない状態をとる様にしたものである。

【0005】

【作用】これにより、反射層の円偏光子された光は1/4波長層と光学層により実質的に選択可能な位相が π 異なる2つの状態を取ることが出来、損失がなくコントラストの高い表示ができる。

【0006】

【実施例】図1は本発明における表示装置の原理図である。図に於て、1は選択された波長の円偏光した光を反射する硬化されたコレステリック液晶からなる反射層、2は反射層1の上方に設けられた1/4波長層、3は1/2波長層の役目をする状態と1/2波長層の役目を果たさない状態をとる光学層、4は偏光子である。光学層3は巻き付けローラーに1端が取り付けられ、他端がワイヤーを介してテンションローラーに巻き付けられた樹

脂シートである。

【0007】このような構成において、反射層1によって円偏光子した光、例えば右に $\pi/2$ 進む光は、1/4波長層2で π 進む直線偏光の光に変換され、光学層3の1/2波長層状態によって 2π 進む光となって、これが偏光子4の偏光軸と一致していれば反射層1で選択された特定の色の光が観察されることになる。それに対して光学層3が1/2波長層の役目を果たさない状態においては、1/4波長層2の出力である π 進んだ光はそのまま光学層7を透過し、その状態では位相に変化がないので偏光子4の偏光軸と直交するため光が透過せず、黒色が観察されることとなる。この時各層は光の進行速度つまり位相に変化を与えるものの光吸収は著しく低く、最後に用いる偏光子は光の一部を選択するものではなく振動方向に一致した光は全て透過するので、明るくコントラストの高い表示を行うことができる。この様に位相差が π ある光は極めて精度良く遮光透過の選択ができる。

【0008】この場合の1/4波長層2と、光学層3は例えばともに一軸延伸樹脂膜または板で構成することができ、電気的に操作することで光学層3を着脱できるように構成すればよい。然し乍ら、例えば光学層3を回転体に貼付して表示のON/OFFに応じて回転させるにしても、また短冊状のシートを多数平面状に並べ、表示のON/OFFに応じて摺動させるにしても、何らかの機械的な手段を伴うことになる。従って電気光学的に複屈折率に変化するもの、例えばPZT、PZLT、ネマティック液晶、強誘電体液晶等を光学層3に利用することが好ましい。

【0009】図2はこの様な電気光学的に複屈折が制御できるものを利用して光学層3を構成した表示装置の断面図である。図に於て、5は第1の基板で、板ガラス等からなる基台51の上に、選択された波長の円偏光した光を反射する硬化されたコレステリック液晶からなる反射層11を、必要に応じて下地層52と保護層53で挟持する様に設けてある。22はその反射層11の上方に設けられた1/4波長層で、特定の波長に対して1/4波長板の役目を果たし、他の可視光域の波長に対して略1/4波長板の役目をする様に、高分子液晶を硬化させて得られたネマティック液晶などからなる位相層として形成したものである。54はその1/4波長層22の上方に設けられた電極層で、第2の基板の電極とマトリクスを組むためにストライプ状の透明電極膜(ITO)が平行して複数本設けられている。55はその電極層54の上方に設けられた液晶分子の配向層である。

【0010】また、6は電極層64と配向層65とを有する第2の基板である。そして33は第1、第2の基板5、6の間に充填され配向層55、65で配向された液晶層であり、いわゆる電界によって液晶分子の配列が制御でき、それに伴って光学特性が変化するものである。この液晶層33としては、例えば260度等の大きな捩

れ配向をもつネマティック液晶層（STN）などの電界効果型液晶が利用できる。そして44は、基板6の外側に配置された偏光子である。

【0011】このような構成において、反射層11は特定な波長に対する右旋（または左旋）円偏光発生手段であって、先の図1の説明の反射層1、1/4波長層22は図1の1/4波長層2、液晶層33は図1の光学層3、偏光子は光の振動方向選択板であって図1の偏光子4に対応する。液晶層33はマトリクス駆動においては非選択電圧を印加したときは 2π 進む光を生成する1/2波長層となり、選択電圧の印加によって、図示していないが螺旋構造を取っていた液晶分子は基板面に略垂直に配向し1/2波長板の役目をしないので、1/4波長層22の出力である π 進んだ光はそのまま液晶層33を透過する。従って反射層11として、選択する波長が周期的に変わるように配置され、その波長が各々赤、緑、青に対応していれば、カラー表示が行えることとなる。なお偏光子の偏光軸を回転させることで、ネガ・ポジの関係に逆転させることができる。

【0012】より具体的に説明すると、反射層11は、例えば特開昭57-165480号公報や特開昭61-137133号公報に示される様な、シロキサンリングに他のリングとの結合を行う例えばアクリル基とコレステリック液晶が交互に周囲に結合されたものを利用する。この場合、このコレステリック液晶には表示中に電界を印加しないといってもコレステリックの螺旋方向が光軸に沿っていなければならないので、反射層11を基板51に形成するに当って、コレステリック高分子液晶を溶媒に溶解した状態で予め配向処理を行った基台51に塗布し、保護膜53で覆ってから熱処理を行い、その後架橋させる。この架橋させる前の熱処理において反射層11としての選択波長を所定の値に選択することができ、架橋することでその特性が固定される。また1/4波長層22も同様に、例えばポリシロキサンを主鎖とし側鎖にネマティック液晶を有し、適宜紫外線によって架橋する活性基を有したネマティック高分子液晶を溶媒に希釈し、反射層11若しくはその上の保護層53の上に塗布し、紫外線を照射して硬化させる。このような1/4*

* 4波長層22は主鎖形高分子液晶よりも側鎖形高分子液晶が好ましく、硬化架橋した後は高分子樹脂としての性格をもち、例えばネマティック液晶としての Δn が0.15であれば厚みは $1\mu m$ でよい。電極層54や配向層55は液晶層33に何を用いるかによって選択でき、例えばTN用配向剤、STN用の配向剤、若しくは強誘電液晶用の配向剤等が用いられる。そして液晶層33は上述したように基本的には1/2波長板として作用するか等方性の層として働くかを制御するものであるが、これは可視光の略全領域をカバーするものが好ましい。例えば強誘電液晶を用いるとすれば、電界の有無に係わらず一軸配向であるから、反射層11と1/4波長層22とを別々の基板に設けてもよい。またネマティック液晶を用いた電界効果型の液晶を用いる場合には、液晶分子の螺旋構造が与える影響は円偏光の光に対するよりも直線偏光の光の方が少ないことを考慮して、図2のような順に積層するのが好ましい。

【0013】

【発明の効果】以上の如く、本発明にあっては特定の波長域の光に着目してその波長域の光を有効に利用し、しかもON/OFFによって位相が π ずれる光を利用するので、光の利用率が高いばかりか表示品位も高い表示装置を提供できる。

【図面の簡単な説明】

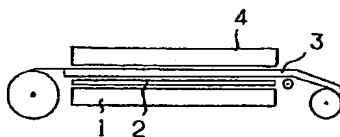
【図1】本発明の実施例における表示装置の原理図である。

【図2】本発明の実施例に係る表示装置の断面図である。

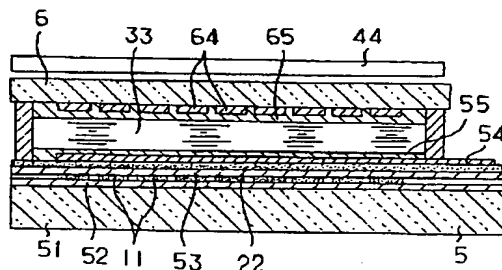
【符号の説明】

- 1 反射層
- 11 反射層
- 2 1/4波長層
- 22 1/4波長層（位相層）
- 3 光学層
- 33 液晶層
- 4 偏光子
- 5 第1の基板
- 6 第2の基板

【図1】



【図2】



(4)

特開平7-152025

フロントページの続き

(72)発明者 須崎 剛
鳥取県鳥取市南吉方3丁目201番地 鳥取
三洋電機株式会社内

(72)発明者 鈴木 淑雄
鳥取県鳥取市南吉方3丁目201番地 鳥取
三洋電機株式会社内